



ПОЖЕЖНІ РИЗИКИ В ЛІСОВОМУ ФОНДІ ДП «ЛІСИ УКРАЇНИ»

О. Ю. Андреева^{1*}, І. В. Мартинчук², М. В. Швець³, С. І. Матковська⁴, С. Г. Сидоренко⁵

Виникненню лісових пожеж сприяють посушливі умови, накопичення лісових горючих матеріалів та ослаблення лісів природними та антропогенними чинниками. Із урахуванням цих чинників розроблено лісопожежне зонування лісів України. Метою досліджень було зіставлення прогнозованого ризику поширення пожеж на рівні областей та фактичних даних на рівні лісових офісів ДП «Ліси України». Виявлено, що за кількістю випадків і площею лісових пожеж ризик їхнього поширення на рівні офісів ДП «Ліси України» загалом відповідає прогнозу на рівні областей. Неоднозначні прогнози одержано стосовно пожеж у різних частинах лісового фонду Південного та Центрального офісів, до яких входять області з відмінним складом насаджень, що визначає пожежну небезпеку. Зроблено висновок про важливість уточнення лісопожежного районування на рівні офісів за наявності актуальних даних поширення соснових лісів із урахуванням змін останніх років унаслідок рубок головного користування, суцільних санітарних рубок в осередках стовбурових шкідників і збудників хвороб лісу, збільшення площі згарищ і незалісених площ на окупованих і замінованих територіях.

К л ю ч о в і с л о в а : площа лісових пожеж, кількість випадків пожеж, природна пожежна небезпека, правила пожежної безпеки.

Вступ. Останнім десятиріччям у різних регіонах світу збільшилися частота й площа лісових пожеж (Boer *et al.*, 2020; Vinogradsky, 2023; Almeida *et al.*, 2024). Наприклад, на території України великі пожежі почастішали не тільки в степових областях, але також у Лісостепу та Поліссі (Zibtsev *et al.*, 2019; Hurzhii *et al.*, 2021). Виникненню лісових пожеж сприяють посушливі умови (Jain *et al.*, 2022; Xing *et al.*, 2023). Так, аналіз виявив значущу кореляцію кількості випадків і площі лісових пожеж у лісовому фонді Волинської, Житомирської та Рівненської областей за 2007–2020 рр. з показником Fire Weather Index (FWI), який бере до уваги рівень зволоження різних груп горючих матеріалів, температуру, відносну вологість повітря, швидкість вітру, кількість опадів тощо (Andreieva *et al.*, 2022b, 2023). У таких умовах ліси ослаблюються під впливом біотичних та антропогенних чинників. Особливо це виявляється на межі хвойних лісів зі зрубом чи згарищем, де різко погіршується санітарний стан дерев, а деякі з них заселяють короїди (Meshkova and Sokolova, 2017; Borysenko and Meshkova, 2021). У результаті всихання окремих гілок і частин крони збільшуються обсяги лісових горючих матеріалів (Chornogor *et al.*, 2021; Hurzhii *et al.*, 2021). Лісові пожежі виникають у різних регіонах і лісах із різною частотою, набувають різної інтенсивності та мають особливості у просторовому розміщенні. Згідно із цим розроблено підходи до класифікації територій за ризиком пожеж. Так, в Україні ліси розподілено на п'ять класів природної пожежної небезпеки, яку оцінюють із урахуванням типу лісорослинних умов

¹Андреева Олена Юріївна, доктор сільськогосподарських наук, доцент, Поліський національний університет, бульвар Старий, 7, Житомир, 10008, Україна. E-mail: andreeva-lena15@ukr.net, ORCID: <https://orcid.org/0000-0003-0851-800X>

²Мартинчук Іван Володимирович, кандидат економічних наук, доцент, Поліський національний університет, бульвар Старий, 7, Житомир, 10008, Україна. E-mail: martynchuk.ivan@gmail.com, ORCID: <https://orcid.org/0000-0002-1370-677X>

³Швець Марина Василівна, кандидат сільськогосподарських наук, доцент, Поліський національний університет, бульвар Старий, 7, Житомир, 10008, Україна. E-mail: i.tanya1503@gmail.com, ORCID: <https://orcid.org/0000-0002-1116-3986>

⁴Матковська Світлана Іванівна, кандидат сільськогосподарських наук, доцент, Поліський національний університет, бульвар Старий, 7, Житомир, 10008, Україна. E-mail: matkovcka@ukr.net, ORCID: <https://orcid.org/0000-0002-8019-5498>

⁵Сидоренко Сергій Григорович, кандидат сільськогосподарських наук, старший дослідник, Український науково-дослідний інститут лісового господарства та агролісомеліорації ім. Г. М. Висоцького, вул. Григорія Сковороди, 86, Харків, 61024, Україна. E-mail: serhii88sido@gmail.com, ORCID: <https://orcid.org/0000-0002-5972-0067>

* Адреса для кореспонденції: andreeva-lena15@ukr.net

(гіротопу), домінування хвойних чи листяних видів дерев, віку насаджень тощо (*Fire Safety Rules in the Forests of Ukraine*, 2004). За відповідними показниками у базі даних лісовпорядкування кожний виділ оцінюють певним класом пожежної небезпеки; 1-й клас – найвища небезпека, а 5-й клас – майже відсутня небезпека (переважання листяних видів дерев). Згідно із цим середньозважений показник пожежної небезпеки розраховують стосовно лісництва і вищих лісгосподарських одиниць управління. Дослідження свідчать, що на ризик поширення пожежі впливає обсяг лісових горючих матеріалів (Hurzhii *et al.*, 2021; Soshenskyi *et al.*, 2022), а також категорії земель, що межують із певними виділами (Borysenko and Meshkova, 2021; Andreieva *et al.*, 2022a). Водночас аналіз 63 систем оцінювання пожежної небезпеки в навколишньому середовищі виявив, що їхня найбільша точність становить лише 60–66 %, що свідчить про необхідність урахування соціальних та інших чинників (Zacharakis and Tsihrintzis, 2023).

Науковцями УкрНДЛГА на основі аналізу впливу низки чинників на поширення пожеж (Sydorenko and Sydorenko, 2020) здійснено лісопожежне районування території шляхом балового оцінювання трьох груп складових: кліматичних, соціально-економічних і з урахуванням складу насаджень (Sydorenko *et al.*, 2021). Для розрахунків відповідних складових узято кількість днів із високим класом пожежної небезпеки за умовами погоди (Pr), частку площі соснових лісів, % (Ps), і щільність населення на кожні 1 000 га лісу, осіб (Pf). Такий підхід дав змогу прогнозувати потенційні зміни ризику виникнення пожеж із урахуванням сценаріїв зміни клімату (Sydorenko *et al.*, 2024). Зважаючи на утворення ДП «Ліси України», в якому лісові офіси об'єднують колишні обласні управління лісового та мисливського господарства і вирішують стратегічні завдання охорони й захисту лісу, треба адаптувати лісопожежне районування території до поточної структури лісової галузі.

Метою досліджень було зіставлення прогнозного ризику пожеж на рівні адміністративних областей і фактичних даних на рівні лісових офісів ДП «Ліси України».

Матеріал й методи. В аналізі використано матеріали статистичної звітності Державного агентства лісових ресурсів стосовно кількості випадків та площі пожеж у лісовому фонді адміністративних областей України, який підпорядкований Держлісагентству, а також матеріали лісовпорядкування цих насаджень станом на 01.01.2011.

Під час аналізу даних брали до уваги розроблену в УкрНДЛГА класифікацію лісів за рівнями пожежних ризиків у межах адміністративних областей із урахуванням комплексу природних, кліматичних та соціально-економічних характеристик кожної з областей (табл. 1) (Sydorenko *et al.*, 2021).

Зважаючи на те, що до реформування лісової галузі інформацію стосовно поширення пожеж збирали за обласними управліннями лісового та мисливського господарства, всі показники, які характеризують ризик поширення пожеж та їхнє фактичне поширення, визначали з урахуванням складових лісових офісів (рис. 1).

Клас пожежної небезпеки для кожного лісового офісу визначали як середнє зважене показників площі лісів кожного класу за окремими областями з урахуванням відповідної сумарної площі лісів. Середню кількість випадків пожеж на рік та середню річну площу пожеж оцінювали за кожен рік як суму кожного з показників за окремими адміністративними областями, а середню річну площу однієї пожежі – діленням сумарної площі пожеж на кількість випадків у певний рік.

Зважаючи на те, що з 2022 р. на значній території України відбуваються військові дії, обстріли та накопичуються вибухонебезпечні предмети (Agarova and Leshchenko, 2024), що унеможлиблює точне визначення як фактичної площі пожеж, так і кількості випадків, ми проаналізували площі лісових пожеж за періоди 2007–2023 рр., порівнюючи з 2007–2020 рр.

Таблиця 1

Лісопожежне районування України (Sydorenko *et al.*, 2021)

Table 1

Forest fire zoning of Ukraine (Sydorenko *et al.*, 2021)

Адміністративна одиниця Administrative unit	Вхідні значення показників Input indicator values			Бали Points			
	Кількість днів із високим класом пожежної небезпеки за умовами погоди (Pr) Number of days with high fire hazard class according to weather conditions	Частка соснових лісів, % (Ps) Proportion of pine forests, %	Щільність населення на кожні 1 000 га лісу, чол. (Pf) Population density per 1000 hectares of forest, people	Pr	Ps	Pf	Risk = Pf + Ps + + Pr
Низький рівень ризиків пожеж							
Закарпатська	0.06	0.2	1918.0	0	0.1	3.2	3
Івано-Франківська	0.4	2.3	2414.9	0.3	0.8	4.0	5
Чернівецька	2.6	0.6	3836.1	2.0	0.2	6.4	9
Львівська	0.9	21.8	4084.9	0.7	7.3	6.8	15
Тернопільська	3.4	10.5	5868.0	2.6	3.5	9.8	16
Хмельницька	4.9	26.8	4949.9	3.8	8.9	8.2	21
Вінницька	16.8	5.0	4695.8	12.9	1.7	7.8	22
Волинська	2.2	56.9	1660.5	1.7	19.0	2.8	23
Середній рівень ризиків пожеж							
АР Крим*	1.0	18.4	7051.8	0.8	6.1	11.8	19*
Житомирська	7.6	58.8	1264.5	5.8	19.6	2.1	28
Сумська	14.1	39.4	2688.0	10.8	13.1	4.5	28
Рівненська	5.8	65.4	1590.3	4.5	21.8	2.7	29
Чернігівська	8.7	75.5	1619.7	6.7	25.2	2.7	35
Черкаська	24.2	28.7	4026.1	18.6	9.6	6.7	35
Київська	9.2	70.0	2755.5	7.1	23.3	4.6	35
Одеська	22.0	8.7	11742.4	16.9	2.9	19.6	39
Кіровоградська	36.5	6.8	6056.5	28.1	2.3	10.1	40
Полтавська	33.9	35.7	5948.6	26.1	11.9	9.9	48
Високий рівень ризиків пожеж							
Харківська	37.9	32.9	7254.5	29.2	11.0	12.1	52
Луганська	41.8	32.1	7725.1	32.2	10.7	12.9	56
Миколаївська	53.8	29.2	11949.3	41.4	9.7	19.9	71
Дніпропетровська	44.0	24.6	18442.2	33.8	8.2	30.7	73
Запорізька	55.6	11.8	17693.5	42.8	3.9	29.5	76
Донецька	46.2	21.4	23750.7	35.5	7.1	39.6	82
Херсонська	65.8	62.8	9287.6	50.6	20.9	15.5	87

*Області, в яких за попередні 10 років виникали особливо великі лісові пожежі (площею понад 200 га), класифікуються пожежним ризиком не нижче за «помірний»

*Areas where particularly large forest fires (over 200 hectares) have occurred in the past 10 years are classified as having at least a 'moderate' level of fire risk.



Рис. 1 – Розміщення лісових офісів на мапі України (Карпатський офіс – Закарпатська, Івано-Франківська і Львівська області; Південний офіс – Миколаївська, Одеська та Херсонська області; Північний офіс – Чернігівська та Сумська області; Подільський офіс – Тернопільська, Хмельницька, Чернівецька області; Поліський офіс – Волинська та Рівненська області; Слобожанський офіс – Полтавська й Харківська області); Столичний офіс – Житомирська і Київська області; Східний офіс – Дніпропетровська, Донецька, Запорізька й Луганська області; Центральний офіс – Вінницька, Кіровоградська та Черкаська області; Кримський офіс – АР Крим, дані відсутні з 2014 року і в цьому дослідженні не включені в аналіз)

Fig. 1 – Location of forestry offices on the map of Ukraine (Karpatskyi Forest Office – Zakarpattia, Ivano-Frankivsk, and Lviv regions; Pivdennyi Forest Office – Mykolaiv, Odesa, and Kherson regions; Pivnichnyi Forest Office – Chernihiv and Sumy regions; Podilskyi Forest Office – Ternopil, Khmelnytskyi, Chernivtsi regions; Poliskyi Forest Office – Volyn and Rivne regions; Slobozhanskyi Forest Office – Poltava and Kharkiv regions; Stolychnyi Forest Office – Zhytomyr and Kyiv regions; Skhidnyi Forest Office – Dnipropetrovsk, Donetsk, Zaporizhzhya, and Luhansk regions; Tsentralnyi Forest Office – Vinnytsia, Kirovohrad and Cherkasy regions; Crimea Forest Office – AR Crimea, data are missing since 2014 and are not included in the analysis in this study)

Результати. Аналіз свідчить, що протягом 2007–2023 рр. найбільшу кількість випадків пожеж зареєстровано в лісовому фонді Східного офісу – понад удвічі більше, ніж у Столичному офісі, який посідає друге місце за цим показником (рис. 2). Середня кількість випадків пожеж була майже однаковою в лісах Столичного, Південного та Слобожанського офісів. Надалі цей показник зменшувався в Центральному й Північному офісах, а останнє місце за середньою за кількістю випадків пожеж посіли Поліський, Подільський і Карпатський лісові офіси (див. рис. 2).

За середньою річною площею лісових пожеж провідні місця посіли ліси Східного та Столичного офісів ДП «Ліси України», наступні – ліси Південного та Слобожанського офісів (рис. 3).

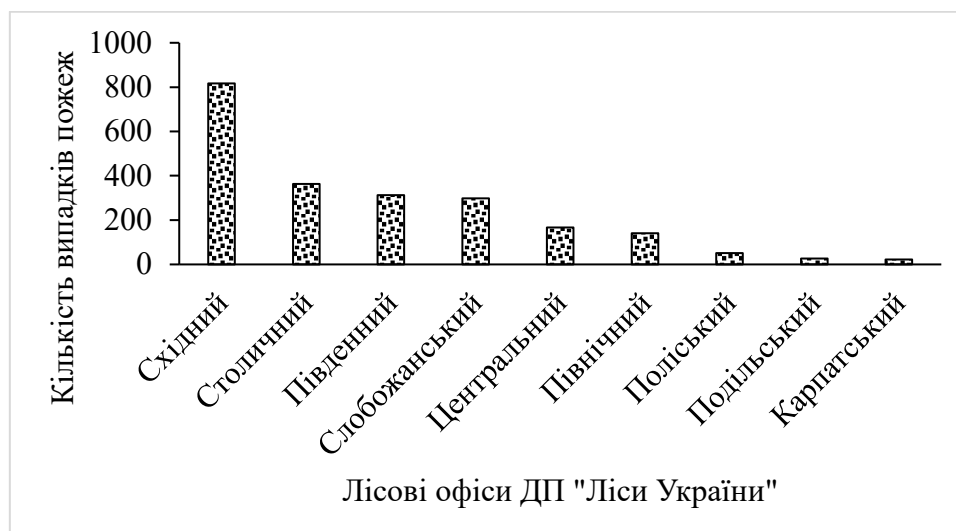


Рис. 2 – Середня річна кількість випадків пожеж у лісовому фонді ДП «Ліси України» (лісові офіси розміщено за зменшенням показника)

Fig. 2 – Average annual number of fire incidents in the forest fund of State Specialised Forest Enterprise “Forests of Ukraine” (forest offices arranged in descending order of the value)

На відміну від графіка кількості випадків пожеж (див. рис. 2), різниця площі пожеж у лісовому фонді зазначених офісів є більш помітною (див. рис. 3). Середня площа пожеж у лісовому фонді Східного та Столичного офісів за 2007–2023 рр. є меншою, ніж за 2007–2020 рр. (див. рис. 3). В областях Східного офісу та в Київській області Столичного офісу це пов’язане з тим, що значна площа лісів охоплена військовими діями або замінована, і точний облік здійснити неможливо. Стосовно Житомирської області на тлі понад 43 тис. га пожеж у 2020 р. (Andreieva *et al.*, 2023) річні показники 40–60 га мало впливають на середнє багаторічне значення.

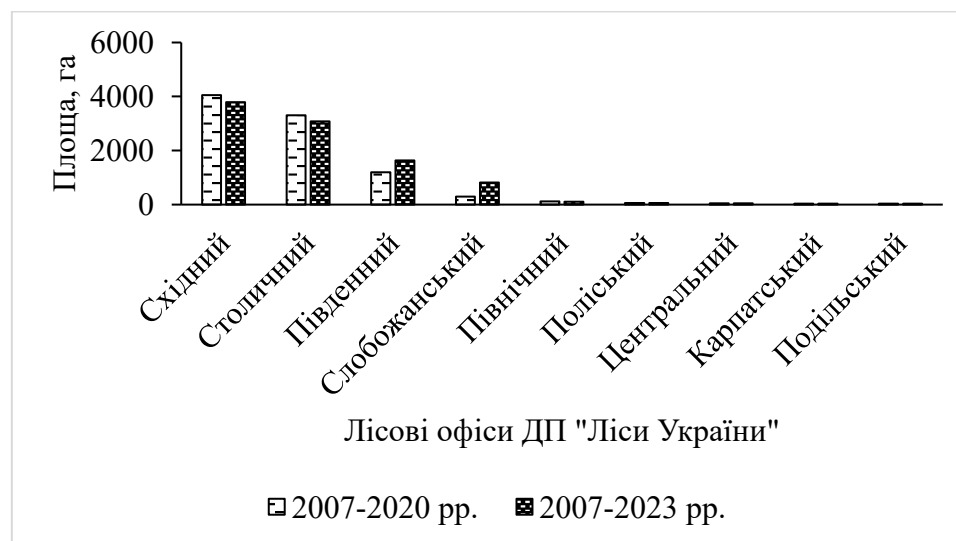


Рис. 3 – Середня річна площа пожеж у лісовому фонді ДП «Ліси України» (лісові офіси розміщено за зменшенням показника за 2007–2020 рр.)

Fig. 3 – Average annual area of fires in the forest fund of the State Specialised Forest Enterprise “Forests of Ukraine” (forest offices are arranged in descending order of the value for 2007–2020)

За середньою площею однієї пожежі в насадженнях лісового фонду ДП «Ліси України» перші місця також посіли Східний, Столичний і Південний офіси (рис. 4). Цей показник для Східного та Столичного офісів за 2007–2023 рр. є меншим, ніж за 2007–2020 рр. Водночас цей

показник збільшився в лісовому фондів решти офісів, особливо – Південного та Слобожанського офісів (в 1,8 та 2,3 разу відповідно).

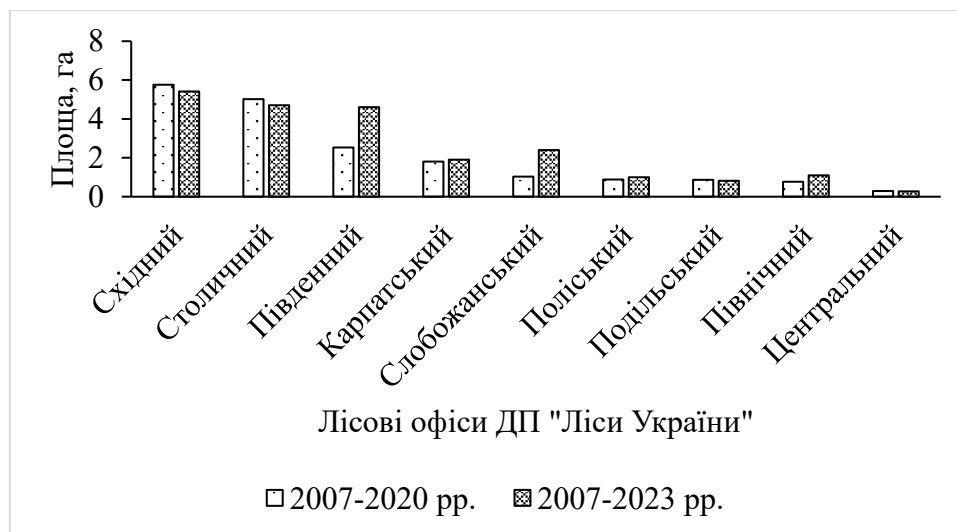


Рис. 4 – Середня площа однієї пожежі в лісовому фонді ДП «Ліси України» (лісові офіси розміщено за зменшенням показника за 2007–2020 pp.)

Fig. 4 – Average area of a fire in the forest fund of the State Specialised Forest Enterprise “Forests of Ukraine” (forest offices are arranged in descending order of the value for 2007–2020)

Середній клас природної пожежної небезпеки, розрахований за матеріалами лісовпорядкування, згрупованими стосовно лісових офісів, становить від 2,4 у Столичному офісі до 3,2 у Південному (рис. 5).



Рис. 5 – Середній клас природної пожежної небезпеки (КРН) у лісовому фонді ДП «Ліси України» (розрахований згідно з «Правилами пожежної безпеки в лісах України» (Fire Safety Rules in the Forests of Ukraine, 2004) за базою даних лісовпорядкування станом на 01.01.2011; лісові офіси розміщено за збільшенням КРН, тобто зменшенням рівня природної пожежної небезпеки) та середня площа однієї пожежі в лісовому фонді відповідних лісових офісів

Fig. 5 – Average fire hazard class (FHC) in the forest fund of the State Specialised Forest Enterprise “Forests of Ukraine” (calculated according to the “Fire Safety Rules in the Forests of Ukraine” (Fire Safety Rules in the Forests of Ukraine, 2004) based on forest management database as of 1 January 2011; the Forest Offices are arranged in increasing order of FHC, i.e. decreasing order of fire hazard level) and the average area of a fire in the forest fund of the corresponding Forest Offices

Згідно із цим, найбільші ризики виникнення пожеж існують у лісовому фонді Столичного, Північного та Поліського офісів, а найменші – у Східному, Карпатському та Південному. Такі показники не завжди узгоджуються з даними про фактичне поширення пожеж у лісовому фонді ДП «Ліси України» і з відомостями стосовно природних умов і кліматичних показників відповідних регіонів (*National Atlas of Ukraine*, 2007).

Зіставлення порядку офісів, розміщених за збільшенням коефіцієнта пожежної небезпеки (КПН) (тобто зменшенням ризику поширення пожеж), та відповідних показників середньої площі однієї пожежі (рис. 5) свідчить про тенденції збільшення обох показників від Північного до Південного офісів.

Обговорення. Розрахунок показників, що характеризують лісові пожежі в лісовому фонді ДП «Ліси України», свідчить про найбільший ризик поширення пожеж у лісах Східного, Столичного та Південного офісів (див. рис. 2–4). Найбільші ризики поширення пожеж у лісах Східного офісу пов'язані з тим, що до нього входять ліси Дніпропетровської, Донецької, Запорізької та Луганської областей, які знаходяться в зоні Степу, у посушливих умовах, а соснові ліси є переважно штучними чистими одновіковими, що створило умови, зокрема, для великої пожежі 2020 р. в Луганській області (Soshenskyi *et al.*, 2022). Додаткові ризики поширення пожеж у лісах Східного офісу виникли у зв'язку з військовими діями (Agarova and Leshchenko, 2024). На статистичні показники поширення пожеж у зоні діяльності Столичного офісу (ліси Житомирської та Київської областей) помітно вплинули великі пожежі 2020 р. у Житомирській області (Andreieva *et al.*, 2023).

Ліси Південного офісу посідають лише третє місце за кількістю випадків пожеж та їхньою площею, хоча вони знаходяться в Степу. Водночас у Миколаївській та Одеській областях соснові ліси ростуть на порівняно невеликій площі, на відміну від Херсонської, де вони становлять понад 60 % усіх лісових насаджень (див. табл. 1). Ліси Слобожанського офісу посідають четверте місце за кількістю випадків пожеж та їхньою площею. Ці ліси (Харківської та Полтавської областей) частково розташовані в Лісостепу, а частково – у Степу, а соснові ліси становлять у середньому близько третини вкритих лісовою рослинністю ділянок. Водночас ризик виникнення пожеж у Харківській області є дещо більшим через значну площу чистих соснових деревостанів у Придонецьких борах (Meshkova and Sokolova, 2017), а також у зв'язку з військовими діями (Baynazarov *et al.*, 2024; Kraynyuk *et al.*, 2024).

За середньою річною кількістю випадків пожеж та їхньою площею ліси Центрального офісу посідають третє та п'яте місця від кінця відповідно (див. рис. 3, 4). Це пов'язане з різноманітністю природних умов в областях, які входять до складу цього офісу. Так, частка сосни в Черкаській області наближується до 30 % (див. табл. 1), і на значній площі переважають чисті соснові деревостани (Shamray and Lakyda, 2012). Водночас у лісовому фонді решти областей офісу (Вінницької та Кіровоградської) частка сосни не перевищує 5–6 % (див. табл. 1). До Північного офісу входять ліси Сумської та Чернігівської областей, але південна частина Сумської області знаходиться в Лісостепу, а північна – у Поліссі, а Чернігівська область – майже суцільно в Поліссі. Хоча частка площі соснових лісів є доволі великою (40 і 75% у Сумській і Чернігівській областях відповідно), проте погодні умови не є сприятливими для виникнення пожеж (кількість днів із високим класом пожежної небезпеки за умовами погоди становить 8,7 і 14,1 у Сумській і Чернігівській областях відповідно) (Sydorenko *et al.*, 2021) (див. табл. 1). Ліси Поліського офісу (Волинська та Рівненська області) загалом ростуть у сприятливих природних і кліматичних умовах, але для Рівненської області визначено вищі показники частки соснових лісів та кількості днів із високим класом пожежної небезпеки за умовами погоди (див. табл. 1). Області, що належать до Подільського та Карпатського офісів, за всіма показниками характеризуються низьким ризиком виникнення пожеж (див. табл. 1).

Ранжування лісових офісів за КПН, визначеним на основі бази даних лісовпорядкування станом на 01.01.2011 (див. рис. 5), свідчить про збереження загального тренду зміни ризику пожеж (див. табл. 1). Водночас вирізняються показники Центрального офісу, які є меншими,

ніж за трендом зміни КПН, а особливо – показники Столичного та Східного офісів, які перевищують тренд зміни КПН. Так, на показники, що характеризують поширення пожеж у лісовому фонді Столичного офісу, вплинули великі пожежі 2020 р. у Житомирській області (Andreieva *et al.*, 2023), а на відповідні показники в лісовому фонді Східного офісу – значне зменшення площі соснових лісів за роки від останнього лісовпорядкування, особливо під час військових дій (Agapova and Leshchenko, 2024). Таким чином, запропонований підхід (Sydorenko *et al.*, 2021) дає змогу прогнозувати ризики виникнення пожеж на рівні офісів. Водночас у межах офісів слід брати до уваги специфічні природні умови на території надлісництв, у межах надлісництв – на рівні лісництв та окремих лісових масивів. Так, у межах Південного лісового офісу в Миколаївській і Херсонській областях ризик виникнення лісової пожежі є високим, а в Одеській області – середнім, у межах Поліського лісового офісу у Рівненській області ризик виникнення лісової пожежі є середнім, а у Волинській області – низьким. У межах Слобожанського офісу в Полтавській області ризик виникнення лісової пожежі є середнім, а в Харківській – високим. У Центральному лісовому офісі в Кіровоградській і Черкаській областях ризик виникнення лісової пожежі є середнім, а у Вінницькій – низьким. У межах лісових масивів на ризик виникнення й поширення пожежі значною мірою може вплинути здійснення рубок та інших господарських заходів, які призведуть до зміни обсягів горючих матеріалів і структури деревостанів, тобто до зміни пожежної небезпеки. Зміни рівнів пожежної небезпеки за умовами погоди до кінця століття також матимуть суттєвий вплив на перерозподіл показників пожежних ризиків на регіональному рівні.

Висновки. За кількістю випадків лісових пожеж та їхньою площею ризик поширення пожеж на рівні офісів ДП «Ліси України» загалом відповідає прогнозу на рівні адміністративних областей. Неоднозначні прогнози можуть бути зроблені стосовно пожеж у різних частинах лісового фонду Південного та Центрального офісів, до яких входять області з дуже відмінним складом насаджень, що визначає пожежну небезпеку. Лісопожежне районування на рівні офісів може бути уточнено за наявності актуальних даних стосовно площі та частки соснових лісів у підприємствах із урахуванням змін останніх років унаслідок рубок головного користування, суцільних санітарних рубок в осередках стовбурових шкідників і збудників хвороб лісу, збільшення площі згарищ і незалісених площ на окупованих і замінованих територіях.

Подяки. Автори висловлюють подяку анонімним рецензентам за цінні поради, корисні й конструктивні рекомендації та покращення тексту.

Джерела фінансування. Статтю підготовлено авторами в межах виконання тем НДР досліджень Поліського національного університету «Розробка рекомендацій щодо організації заходів протипожежного впорядкування лісів: створення та розташування рекреаційних пунктів і їх кількості; лісових доріг; протипожежних бар'єрів; розривів; мінералізованих смуг» за договором 21-2/06.2024-з від 21.06.2024 та темою УкрНДІЛГА (№ держреєстрації 0120U101893), замовником яких є Державне агентство лісових ресурсів України.

ПОСИЛАННЯ – REFERENCES

- Agapova, O. and Leshchenko, B. (2024) 'Research on fires in the forests of Ukraine as a result of military operations using remote sensing data', *Problems of Continuing Geographic Education and Cartography*, (40), 6–17 (in Ukrainian). <https://doi.org/10.26565/2075-1893-2024-40-01>
- Andreieva, O., Borysenko, O. and Martynchuk, I. (2022a) 'Revising fire hazard rating methods for forest stands in Ukraine on the example of Ovruch Specialized Forest Enterprise', *Forestry Ideas*, 28, 1(63), pp. 3–13.
- Andreieva, O., Skydan, O., Wójcik, R., Kędziora, W. and Alpatova, O. (2022b) 'Influence of weather conditions on the spread of fires in the forest fund of Zhytomyr Polesia', *Scientific Horizons*, 25(3), pp. 68–75. [https://doi.org/10.48077/scihor.25\(3\).2022.68-75](https://doi.org/10.48077/scihor.25(3).2022.68-75)
- Andreieva, O.Yu., Sydorenko, S.H. and Martynchuk, I.V. (2023) 'Forest flammability in Volyn and Zhytomyr Polissia', *Forestry and Forest Melioration*, 142, pp. 89–96 (in Ukrainian). <https://doi.org/10.33220/1026-3365.142.2023.89>

- Baynazarov, A., Popov, V., Vovk, U. and Pilyugin, A. (2024) 'Dynamics of forest fires in the Izyum district caused by hostilities', *Problems of Continuing Geographical Education and Cartography*, 40, pp. 18–24 (in Ukrainian). <https://doi.org/10.26565/2075-1893-2024-40-02>
- Boer, M.M., Resco de Dios, V. and Bradstock, R.A. (2020) 'Unprecedented burn area of Australian mega forest fires', *Nature Climate Change*, 10, pp. 171–172. <https://doi.org/10.1038/s41558-020-0716-1>
- Almeida, M., Soviev, M., San-Miguel, J., Durrant, T., Oom, D. et al. (2024) *Report on the large wildfires of 2022 in Europe*. Luxembourg: Publications Office of the European Union. JRC138859. <https://data.europa.eu/doi/10.2760/19760>
- Borysenko, O.I. and Meshkova, V.L. (2021) *Prediction of fires and insect pests foci spread in the pine stands using GIS*. Kharkiv: Planeta-Print. ISBN 978-617-7897-67-4 (in Ukrainian).
- Chornogor, L.F., Nekos, A.N., Titenko, G.V. and Chornogor, L.L. (2021) 'Ecological consequences of large-scale forest fires in Ukraine in spring – summer – autumn 2020', *Bulletin of V.N. Karazin Kharkiv National University series "Ecology"*, 24, pp. 79–90 (in Ukrainian). <https://doi.org/10.26565/1992-4259-2021-24-07>
- Fire Safety Rules in the Forests of Ukraine* (2005). Order of the State Committee for Forestry of Ukraine dated December 27, 2004 No. 278. *Official Gazette of Ukraine*, No. 13, Art. 680 (in Ukrainian)
- Hurzhii, R.V., Yavorovskiy, P.P., Sydorenko, S.H., Levchenko, V.B., Tyshchenko, O.M., Tertyshnyi, A.P. and Yakubenko, B.Y. (2021) 'Trends in forest fuel accumulation in pine forests of Kyiv Polissya in Ukraine', *Folia Forestalia Polonica*, 63(2), pp. 116–124. <https://doi.org/10.2478/ffp-2021-0013>
- Jain, P., Castellanos-Acuna, D., Coogan, S.C., Abatzoglou, J.T. and Flannigan, M.D. (2022) 'Observed increases in extreme fire weather driven by atmospheric humidity and temperature', *Nature Climate Change*, 12(1), pp. 63–70. <https://doi.org/10.1038/s41558-021-01224-1>
- Kraynyuk, O., Buts, Y., Barbashyn, V., Nikitchenko, O. and Sukhov, V. (2024) 'Ecosystem degradation in Kharkiv region during the war: satellite analysis', *Visnyk of V. N. Karazin Kharkiv National University, series "Geology. Geography. Ecology"*, 61, pp. 329–343 (in Ukrainian). <https://doi.org/10.26565/2410-7360-2024-61-26>
- Meshkova, V.L. and Sokolova, I.M. (2017) *Trunk pests of unclosed pine plantations in Siversky Donets river valley*. Kharkiv: Planeta-Print (in Ukrainian).
- National Atlas of Ukraine* (2007). Kyiv: State Scientific and Production Enterprise "Cartography" (in Ukrainian)
- Shamray, A. E. and Lakyda, P. I. (2012) 'Typological structure of pine forests of Cherkasy forest', *Scientific Bulletin of NULES of Ukraine. Ser.: Forestry and Ornamental Gardening*, 171 (3), pp. 248–251 (in Ukrainian).
- Soshenskyi, O., Myroniuk, V., Zibtsev, S., Gumeniuk, V. and Lashchenko, A. (2022). 'Evaluation of field-based burn indices for assessing forest fire severity in Luhansk Region, Ukraine', *Ukrainian Journal of Forest and Wood Science*, 13(1), pp. 48–57. [https://doi.org/10.31548/forest.13\(1\).2022.48-57](https://doi.org/10.31548/forest.13(1).2022.48-57)
- Sydorenko, S.H. and Sydorenko, S.V. (2020) 'Analysis of fire risks in Ukrainian forests as a prerequisite for a national forest-fire zoning', *Forestry and Forest Melioration*, 137, pp. 91–101 (in Ukrainian). <https://doi.org/10.33220/1026-3365.137.2020.91>
- Sydorenko, S.H., Balabukh, V.O., Melnyk, Ye.Ye., Voron, V.P., Koval, I.M. and Sydorenko, S.V. (2024) 'Assessment of potential changes in the fire danger in the Ukrainian forests under the climate change', *Forestry and Forest Melioration*, 145, pp. 76–89 (in Ukrainian). <https://doi.org/10.33220/1026-3365.145.2024.76>
- Sydorenko, S.H., Voron, V.P., Melnyk Ye.Ye. and Koval, I.M. (2021) *Forest fire zoning of forests of Ukraine*. Kharkiv: URIFFM (in Ukrainian).
- Vinogradsky, O. (2023) 'The forests of Europe are burning', *Nature and Society*, 28 April 2023. Available at: <https://ekoinform.com.ua/?p=17692> (Accessed: 30 April 2025) (in Ukrainian).
- Xing, H., Fang, K., Yao, Q., Zhou, F., Ou, T., Liu, J., Zhou, S., Jiang, S., Chen, Y., Bai, M. and Ming Chen, J. (2023) 'Impacts of changes in climate extremes on wildfire occurrences in China', *Ecological Indicators*, 157, P. 111288. <https://doi.org/10.1016/j.ecolind.2023.111288>
- Zacharakis, I. and Tsihrintzis, V.A. (2023). 'Environmental Forest Fire Danger Rating Systems and Indices around the Globe: A Review', *Land*, 12(1), 194. <https://doi.org/10.3390/land12010194>
- Zibtsev, S.V., Soshensky, O.M., Humeniuk, V.V. and Koren, V.A. (2019) 'Dynamics of forest fires in Ukraine', *Ukrainian Journal of Forest and Wood Science*, 10(3), pp. 27–40 (in Ukrainian). <https://dx.doi.org/10.31548/forest2019.03.027>

FIRE RISKS IN THE FOREST FUND OF STATE SPECIALISED FOREST ENTERPRISE “FORESTS OF UKRAINE”

Andreieva O.Yu.^{1*}, Martynchuk I.V.², Shvets M.V.³, Matkovska S.I.⁴, Sydorenko S.H.⁵

Forest fires are driven by drought, forest fuel accumulation, and forest weakening due to both natural and anthropogenic factors. Considering this, a forest fire zoning system has been developed for Ukrainian forests. This study aimed to compare the predicted fire risk at the regional level with actual fire occurrence data from Forest Offices within the State Specialised Forest Enterprise (SFE) “Forests of Ukraine”. The findings indicate that the fire risk at the level of the SFE “Forests of Ukraine” Offices generally aligns with regional-level forecasts for forest fire incidents and burnt areas. However, inconsistencies were observed in the forecasts for the Southern and Central Forest Offices, which encompass areas with diverse stand compositions that influence fire hazard. The study concludes that refining forest fire zoning at the Forest Office level is essential. The refinement should take into account up-to-date data on the distribution of pine forests, especially in light of recent changes due to clear-cutting, sanitary felling in pests and disease outbreak areas, the expansion of burnt areas, and increases in unforested land within occupied territories.

К e y w o r d s : burned area, number of fires, fire hazard, fire safety regulations.

Одержано редколегією 10.05.2025

¹Andreieva Olena, Doctor Habil. (Agricultural Sciences), Assistant Professor, Polissia National University, 7 Stary Blvd., Zhytomyr, 10008, Ukraine. E-mail: andreieva-lena15@ukr.net, ORCID: <https://orcid.org/0000-0003-0851-800X>

²Martynchuk Ivan, PhD (Economy), Associate Professor, Polissia National University, 7 Stary Blvd., Zhytomyr, 10008, Ukraine. E-mail: martynchuk.ivan@gmail.com, ORCID: <https://orcid.org/0000-0002-1370-677X>

³Shvets Marina, PhD (Agricultural Sciences), Associate Professor, Polissia National University, 7 Stary Blvd., Zhytomyr, 10008, Ukraine. E-mail: i.tanya1503@gmail.com, ORCID: <https://orcid.org/0000-0002-1116-3986>

⁴Matkovska Svitlana, PhD (Agricultural Sciences), Associate Professor, Polissia National University, 7 Stary Blvd., Zhytomyr, 10008, Ukraine. E-mail: matkovcka@ukr.net, ORCID: <https://orcid.org/0000-0002-8019-5498>

⁵Sydorenko Serhii, PhD (Agricultural Sciences), Senior Researcher, Ukrainian Research Institute of Forestry and Forest Melioration named after G.M. Vysotsky, 86 Hryhoriia Skovorody Street, Kharkiv, 61024, Ukraine. E-mail: serhii88sido@gmail.com, ORCID: <https://orcid.org/0000-0002-5972-0067>

*Correspondence: andreieva-lena15@ukr.net